

PCT/JP 2004/018389

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

16.12.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 2 月 1 0 日
Date of Application:

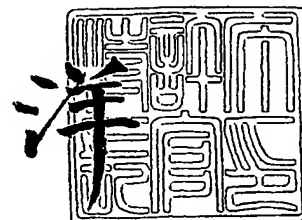
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 4 1 1 4 3 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 4 1 1 4 3 9]

出 願 人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2 0 0 5 年 1 月 2 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 0 3 3 3 2

【書類名】 特許願
【整理番号】 2016150309
【提出日】 平成15年12月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 E03D 9/08
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 古林 満之
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 白井 滋
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 梅景 康裕
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 中村 一繁
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を囲うケースと、前記ケースの内壁に乱流生成手段を備えた熱交換器。

【請求項 2】

発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を囲うケースと、前記発熱体の表面に乱流生成手段を備えた熱交換器。

【請求項 3】

発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を囲うケースと、前記発熱体および前記ケースとは別部材を用いた乱流生成手段を備えた熱交換器。

【請求項 4】

乱流生成手段は、発熱体との間に間隙を設けた請求項 1 または 3 記載の熱交換器。

【請求項 5】

乱流生成手段は、ケース内壁との間に間隙を設けた請求項 2 または 3 記載の熱交換器。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 記載の熱交換器を備えた衛生洗浄装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器とそれを備えた衛生洗浄装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、冷水を温水に加熱するヒータを備えた熱交換器と、それを用いて人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の熱交換器は、図10に示すように、円筒状の基材パイプ1と外筒2からなる二重管構造をしている。そして、基材パイプ1の外周の一部にはヒータ部3が設けられている。また、基材パイプ1の内孔4には、らせん中子5が挿入されている（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

上記構成において、流体としての水は、基材パイプ1の内孔4を流れるものであり、その際、水は基材パイプ1の内孔4に挿入されたらせん中子5のねじ山6に沿って流れるものであり、ヒータ部からの熱と熱交換されて温水が吐出されるものである。

【特許文献1】特開2001-279786号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、前記従来の構成では、基材パイプの外にヒータ部を設けているために、ヒータ部を熱絶縁して囲うための外筒が必要となり大きな構成となっていた。また、ヒータ部の熱が外部へ逃げるため熱交換効率が悪いという課題があった。

【0005】

本発明は、小型で熱交換効率のよい熱交換器において、乱流生成手段を設けることで発熱部のスケール付着を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記従来の課題を解決するために、本発明の熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を囲うケースと、乱流発生手段を備えたものである。

【0007】

これによって、発熱体の外周に流路を設けることで熱絶縁が流路によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。そして、発熱部を流路で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とすることができ、熱交換効率を高めることができる。

。

【0008】

また、流路に設けた乱流生成手段によって、流路に乱流が生成されることで、発熱部表面や流路に発生するスケールなどの付着を防止することができる。

【発明の効果】

【0009】

本発明の熱交換器は、発熱体の外周に設けた流路に乱流生成手段を設置することで、流路に乱流が生成され、発熱体表面に生成するスケールなどの付着物を剥離することができるので発熱体や流路へのスケール付着を防止ことができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

第1の発明は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を構成するケースと、前記ケースの内壁に乱流生成手段を備えた構成とすることにより、流路を流れる水は、遠心力によりケース内壁に沿って流れるので、最後まで乱流を保つことができ、発熱体に付着したスケールが剥離可能となり、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【0011】

第2の発明は、発熱体の外周に設けた流路と、前記流路を囲うケースと、前記発熱体の表面に乱流生成手段を備えた構成とすることにより、発熱体の表面積が大きくなり放熱性が向上し、発熱体の表面温度上昇が抑えられ、発熱体表面に発生するスケールなどの付着を防止することができ、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【0012】

第3の発明は、乱流生成手段は、発熱体およびケースとは別部材を用いること構成とすることにより、乱流生成手段をケースあるいは発熱体に完全固定せずに、流れから受ける流力などにより、乱流生成手段を可動な状態で保持することによって、乱流がさらに生じて発熱体に付着したスケールが剥離可能となり、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。

【0013】

第4の発明は、特に、第1の発明または第3の発明の乱流生成手段は、発熱体との間に間隙を設けた構成とすることにより、乱流生成手段は発熱体に直接接触しないので、熱が乱流生成手段に伝熱されにくくなり、乱流生成手段の熱損傷を防げ、長寿命とすることができる。

【0014】

第5の発明は、特に、第2の発明または第3の発明の乱流生成手段は、ケース内壁との間に間隙を設けた構成とすることにより、乱流生成手段を介して発熱体からの熱がケースへ伝熱されにくくなるので、ケースの熱損傷が発生しにくくなる。

【0015】

第6の発明は、特に、第1の発明から第5の発明の熱交換器を備えた衛生洗浄装置は、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができるとともに、スケールの付着を早期に防止することで、衛生洗浄装置の洗浄ノズルにスケール破片が詰まることを防止でき、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

【0016】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0017】

(実施の形態1)

図1は、本発明の第1の実施の形態における熱交換器の断面図を示すものである。

【0018】

図1において、熱交換器は、加熱する発熱体としてのシーズヒータ7と、シーズヒータ7の外周を囲って流路8を構成するケース9と、ケース9の内壁には流路8を螺旋状に構成するためのケース9と一体となった乱流生成手段10から構成されている。そして、入水口11と、吐水口12と、シーズヒータの電極端子13、14と、流路をシールするためのOリング15を備えている。また、図中16の矢印は水の流れを示す。

【0019】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

【0020】

まず、発熱体であるシーズヒータ7は、図2に示すように、酸化マグネシウム（図示せず）が封入された銅パイプ17の中に電熱線18がコイル状に配設されているものである。そして、その電熱線18と接続された電極端子13、14に電気を通電することで電熱線18が加熱され、銅パイプ17に熱が伝わることで、銅パイプ17の外周を流れる水が加熱されて温水となり、熱交換されるものである。

【0021】

ここで、水は、図3に示すように、ケース9の中心から偏芯した側面位置に設けた入水口11から入水し、銅パイプ17の外周に流れ込み、さらに、ケース9の内壁に螺旋状に備えられた乱流生成手段10によって、銅パイプ17の外周を螺旋状に巡回して流れ、再

び側面に設けた吐出口 12 より吐出されることになる。ここで、螺旋状に設けた乱流生成手段 10 は、螺旋状のピッチ間を構成する流路断面積が、ケース 9 と銅パイプ 17 の間に構成されたドーナツ状の流路の断面積より狭くなるようなピッチで旋回させるようにした。この結果、乱流生成手段 10 に沿って螺旋状に流れる旋回流の流速は、乱流生成手段 10 がない場合に比べて速くなり、乱流が生成されることとなる。

【0022】

また、ケース 9 と銅パイプ 17 で囲まれた流路空間は、アスペクト比の大きな流路断面となり、流体が流れる距離が長くなると、徐々に整流効果が働き層流となりやすい特徴がある。しかし、本発明では、流れの方向が旋回流として、常に偏向していく流れであり、かつ流速を速くしているので乱流状態が継続し、銅パイプ 17 と流体である水の境界層の領域が非常に狭くなる。その様子を示す流速分布図を、図 4 と図 5 に模式的に示す。このように、図 4 に示す層流で流速の遅い部分 19 が、図 5 に示す乱流流速分布の境界層 20 のように少なくなり、シーズヒータ 7 の銅パイプ 17 に付着するスケールなどが蓄積することを防止することができる。

【0023】

また、析出したスケール分は、乱流により生じた速い流れによって下流側に流されてしまう効果があるとともに、乱流の旋回流によってスケールが小さく碎かれて下流側に流れていくので、下流側で詰まることがない。そして、熱交換器内にスケールが付着しにくくなることによって、熱交換器としての寿命を延ばすことができる。また、螺旋状のスムーズな流れとすることで、速い流速でありながら、流路 8 の圧損を少なく実現できるとともに、乱流とすることで熱交換効率を向上することができ、小型化を実現することができる。

【0024】

このように、発熱体 7 の外周に設けた流路 8 と、流路 8 を囲うケース 9 と、ケース 9 の内壁に乱流生成手段 10 を備えた構成とすることにより、流路 8 を流れる水は、遠心力によりケース 9 の内壁に沿って流れるので、ケース 9 の内壁に備えられた乱流生成手段 10 により最後まで乱流を保つことができる。さらに、流路 8 に乱流が生成されることで、発熱体 7 表面に発生するスケールなどの付着を防止することができる。また、流路 8 に乱流が生成されると、発熱体 7 表面に発生するスケールなどの付着物を乱流により剥離することができるので付着を防止することができ、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。また、ケース 9 と乱流生成手段 10 を一体に構成することにより、組み立て性が向上する。

【0025】

そして、発熱体 7 の外周に流路 8 を設けることで熱絶縁が流路によって行われるので、熱的な絶縁層を設ける必要がなく小型にすることができる。また、発熱部を流路で囲うことで外部へ熱を逃がさない構成とすることができ、熱交換効率を高めることができる。また、流速を速くすることで、気泡の発生を低減し、スケールの発生を抑制すると共に、銅パイプ 17 表面の温度を低く抑えることができるので、沸騰音の発生を低減することができる。なお、銅パイプ 17 で説明したが、SUS パイプなど他の金属パイプでも同様の効果がある。

【0026】

また、乱流生成手段 10 は、発熱体 7 との間に間隙 A を設けた構成としたことにより、乱流生成手段 10 は発熱体 7 に直接接触しないので、熱が乱流生成手段 10 に伝熱されにくくなり、乱流生成手段 10 の熱損傷を防げる。さらに、ケース 9 側へも伝熱されにくくなるので、ケース 9 の熱損傷も発生しにくくなり、長寿命とすることができる。

【0027】

さらに、衛生洗浄装置に用いる場合は、流量が 100 から 2000 mL/分程度であるため、銅パイプ 17 は外径が、 $\phi 3$ から 20 mm 程度で、螺旋のピッチは 3 から 20 mm 程度がよい。ケースの内径は、 $\phi 5$ から 30 mm の範囲で、流速を速めた構成とすることができ、乱流を生成することができる。また、乱流生成手段 10 は、高さが 0.1 から 3

mm程度のものがよく加工性にも優れている。また、螺旋状の乱流生成手段10のピッチは一定にしても、部分的にピッチを狭くしたり広くしたり、徐々に変化させることも可能である。

【0028】

さらに、乱流生成手段10を流路8全体に設けた例を示したが、乱流を保つことができスケール付着を軽減できる構成とすることができれば、乱流生成手段10は流路8の一部に設けても何ら問題はない。

【0029】

また、乱流生成手段10は、ケース9と一体になっている例を示したが、乱流発生手段10は、ケース9に接着されていたりしても、ケース9内壁と接して、乱流を保つ構成となっていれば何ら問題はない。

【0030】

また、乱流の生成として説明したが、乱流とは、流れの方向が変化する乱れや、流速が変化する乱れなどを総称して乱流と称していることを付記しておく。その意味から、本発明では乱流生成手段10を螺旋状のものとして説明したが、螺旋状以外に流れを乱すような乱れ促進翼やガイドのようなものでもスケールの付着防止効果は得られる。

【0031】

(実施の形態2)

図6、7は本発明の第2の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、発熱体としてのシーズヒータ7の表面に流路9を螺旋状に構成するための乱流生成手段10をシーズヒータ7と一体になるように備えた点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

【0032】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

【0033】

発熱体としてのシーズヒータ7表面に乱流生成手段10を備えた構成とすることにより、シーズヒータ7の表面積が大きくなり放熱性が向上し、発熱体7の表面温度上昇が抑えられ、発熱体7表面に生成するスケールの付着を防止することができる。さらに、シーズヒータ7のワット密度も低くなり、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。また、シーズヒータ7の表面積が大きくなるので、シーズヒータ7のワット密度を上げることも可能となり、応答性が向上する。また、シーズヒータ7と乱流生成手段10を一体に構成することにより、組み立て性が向上する。なお、乱流発生手段10は、発熱体7に接着されていたり、口付けされていたりしても、発熱体7と接してさえいれば同様の効果が得られる。また、乱流生成手段10を発熱体7全長に設けた例を示したが、乱流を生成しスケール付着を軽減できる構成とすることができれば、乱流生成手段10は発熱体7の一部に設けても何ら問題はない。

【0034】

また、ケース9内壁との間に間隙Bを設けた構成とすることにより、乱流生成手段10を介してシーズヒータ7からの熱がケース9へ伝熱されにくくなるので、ケースの熱損傷が発生しにくくなり、長寿命とすることができる。さらに、螺旋状に流れる水は遠心力によって、ケース9内壁に沿って流れようとするため、剥離したスケールはケース9内壁に沿って流れ、乱流生成手段10に引っかかり再びシーズヒータ7表面に堆積するのを防止でき、長寿命とすることができる。

【0035】

(実施の形態3)

図8は本発明の第3の実施の形態の熱交換器の断面図である。第1の実施の形態に示した図1と異なる点は、流路9を螺旋状に構成するための乱流生成手段10を別部材とした点である。その他は図1に示した実施の形態1と同様であり、同一番号を伏して詳細な説明を省略する。

【0036】

以上のように構成された熱交換器について、以下その動作、作用を説明する。

【0037】

ケース 9 とは別部材を用いた乱流生成手段 10 を備える構成にすることによって、乱流生成手段 10 は、ケース 9 に完全固定せずに、流れから受ける流力などにより、乱流生成手段 10 を可動な状態で保持することによって、乱流がさらに生じて発熱体 7 に付着したスケールが剥離可能となり、高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。さらに、水道水のスケール成分の少ない地域や、水道水圧の低い地域で使用する場合は、低圧損となるように、別部材の乱流生成手段 10 を取り外して、乱流生成手段 10 を圧力損失が低くなるように形状を変更したり、取り付けの場所を流速の遅くなる場所に取り付けたりすることで、低圧損かつ流速を速めて乱流を発生させることでスケールの付着を防止することができる。

【0038】

また、乱流生成手段 10 は、発熱体 7 との間に間隙を設けた構成とすることにより、乱流生成手段 10 は発熱体 7 に直接接触しないので、熱が乱流生成手段 10 に伝熱されにくくなり、乱流生成手段 10 の熱損傷を防げ、長寿命とすることができる。さらに、熱が乱流生成手段 10 に伝熱されにくくなるので、乱流生成手段 10 は樹脂などの加工性の良い材料で製造することができ、軽量とすることができる。なお、乱流発生手段 10 は、全ての範囲において発熱体 7 との間に間隙を設ける必要はなく、例えば、乱流発生手段 10 と発熱体 7 とが一部で接していても何ら問題はない。

【0039】

また、乱流生成手段 10 は、ケース 9 内壁との間に間隙を設けた構成とすることにより、乱流生成手段 10 を介して発熱体 7 からの熱がケース 9 へ伝熱されにくくなるので、ケース 9 の熱損傷が発生しにくくなり、長寿命とすることができる。さらに、水は遠心力によって、ケース 9 内壁に沿って流れようとするため、剥離したスケールはケース 9 内壁に沿って流れ、乱流生成手段 10 に引っかかり再びヒータ 7 表面に堆積するのを防止でき、長寿命とすることができる。なお、乱流発生手段 10 は、全ての範囲においてケース 9 内壁との間に間隙を設ける必要はなく、例えば、乱流発生手段 10 とケース 9 内壁とが一部で接していても何ら問題はない。

【0040】

(実施の形態 4)

図 9 は本発明の第 4 の実施の形態の衛生洗浄装置を示す断面図である。そして、実施の形態 1 あるいは 2 の熱交換器を用いた衛生洗浄装置の構成であり、便器 31 の上に暖房便座 32 と衛生洗浄装置本体 33 を設置している。そして、衛生洗浄装置本体 33 の中に、熱交換器 34 を備え、熱交換された温水が洗浄ノズル 35 から噴出して人体 36 の局部を洗浄するものである。そして、衛生洗浄装置本体の中には主用部品として遮断弁 37 と流量制御装置 38 を備えている。その他、制御基板などの部品は、省略する。

【0041】

このような衛生洗浄装置において、小型でスケールの付着の少ない熱交換器を衛生洗浄装置の本体に内蔵することで、本体の小型化を実現すると共に、熱交換器の長寿命化とともに衛生洗浄装置としての寿命も伸ばすことができ、熱交換器はもとより洗浄ノズルなどが詰まることがなく動作の安定した衛生洗浄装置とすることができる。

【0042】

特に、円筒状の小型熱交換器とすることで、伸縮する洗浄ノズルの設置によって死空間となっていたノズルの下部に、熱交換器 34 を設置することができ、本体全体の小型化に貢献できる。

【0043】

また、スケールが付着しにくい熱交換器ということで、スケールの流出も抑制されるので、洗浄ノズル 35 や流量制御装置 38 などスケールが詰まることなく、安定した動作で長期間使用でき、これは衛生洗浄装置に適しており、これを用いた衛生洗浄装置は、安定した動作で長期間使用できる装置となる。

【産業上の利用可能性】

【0044】

以上のように、本発明にかかる熱交換器は、ケース内壁に乱流生成手段を備えることで、流路に乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することができるので付着を防止することができ、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができる。そして、それを用いた衛生洗浄装置は、熱交換器を小型化することで衛生洗浄装置本体の小型化が実現でき、狭いトイレ空間にも容易に設置することができるとともに、長寿命で、かつ動作不良の発生しにくい装置とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

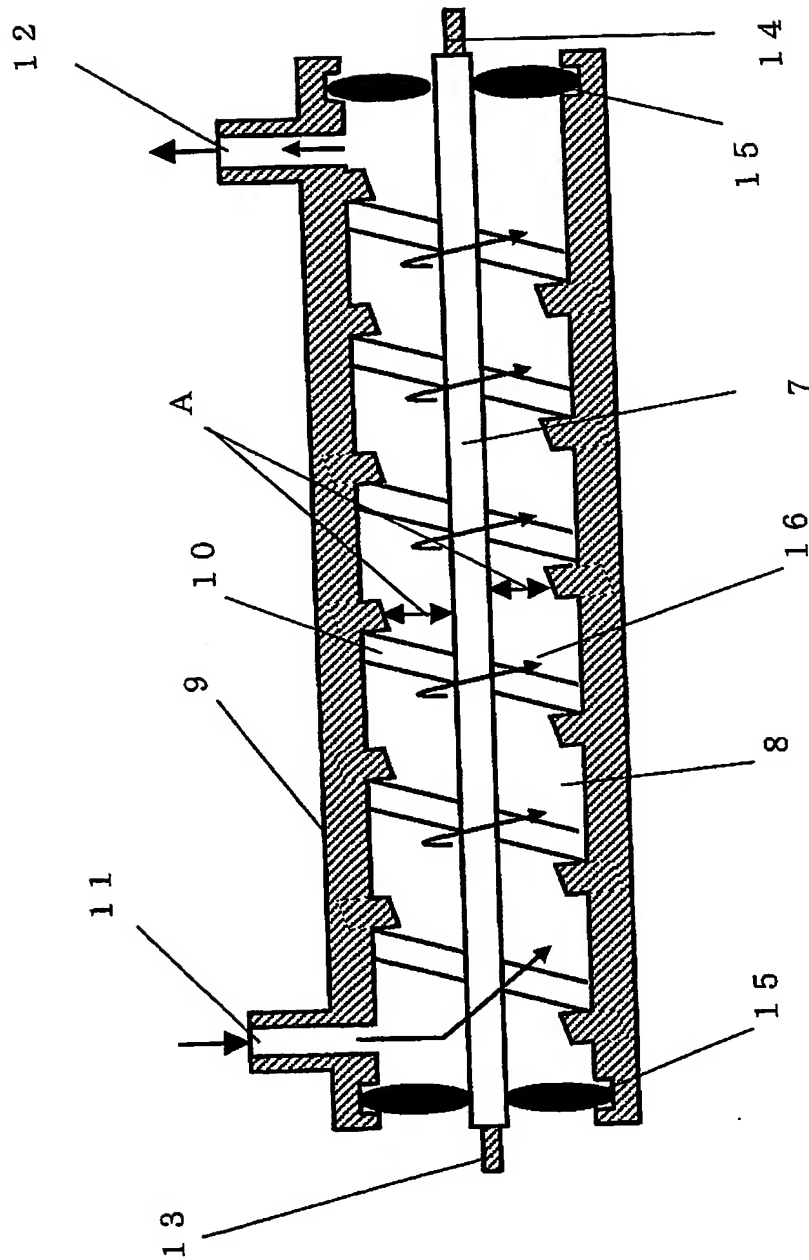
- 【図1】 本発明の実施形態1における熱交換器の断面図
- 【図2】 同熱交換器の断面図
- 【図3】 同熱交換器の断面図
- 【図4】 熱交換器内の流れ分布図
- 【図5】 熱交換器内の流れ分布図
- 【図6】 本発明の実施の形態2における熱交換器の断面図
- 【図7】 同熱交換器の断面図
- 【図8】 本発明の実施の形態3における熱交換器の断面図
- 【図9】 本発明の実施の形態4における衛生洗浄装置の断面図
- 【図10】 本発明の従来例を示す熱交換器の断面図

【符号の説明】

【0046】

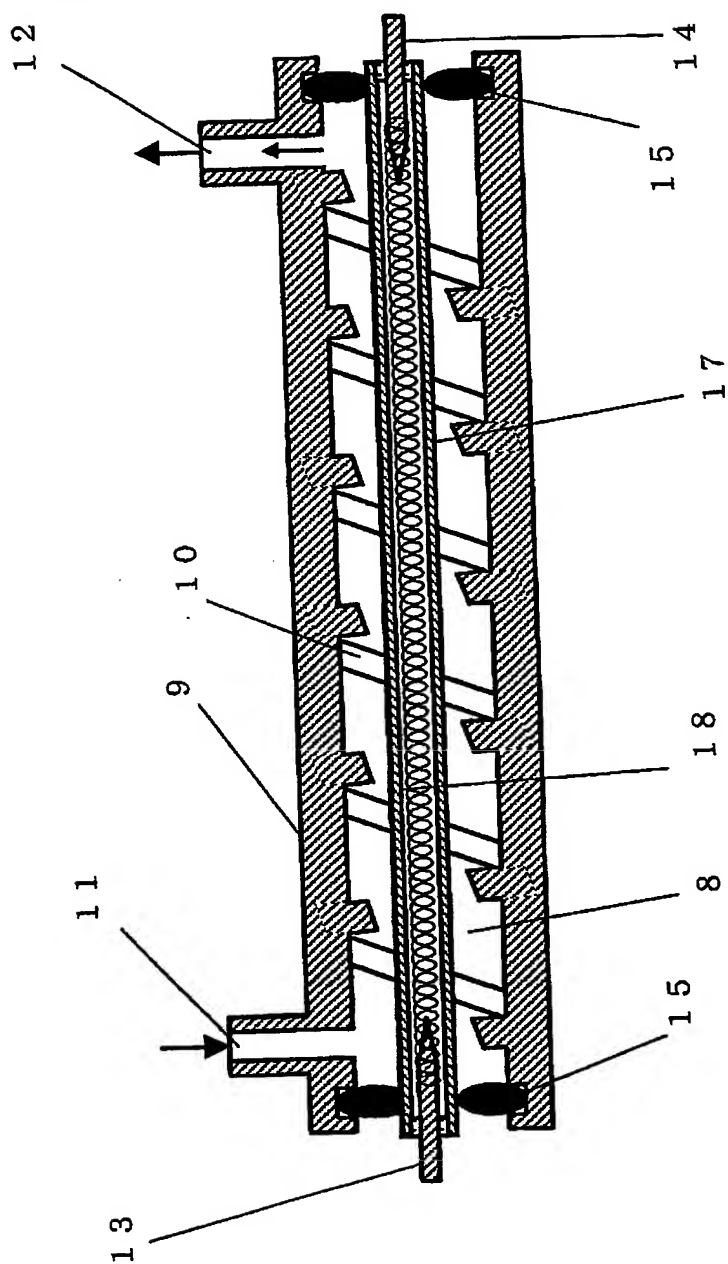
- 7 発熱体であるシーズヒータ
- 8 流路
- 9 ケース
- 10 乱流生成手段
- 33 衛生洗浄装置
- 34 熱交換器
- A、B 間隙

【書類名】 図面
【図 1】

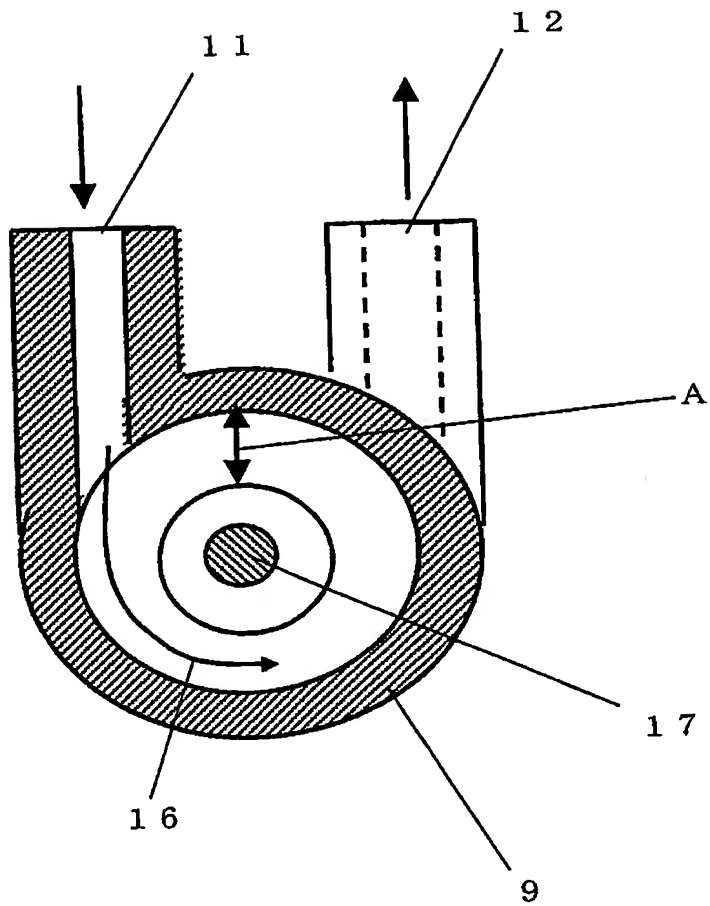


- 7 発熱体としてのシーズヒーター
- 8 流路
- 9 ケース
- 10 乱流生成手段
- A 間隙

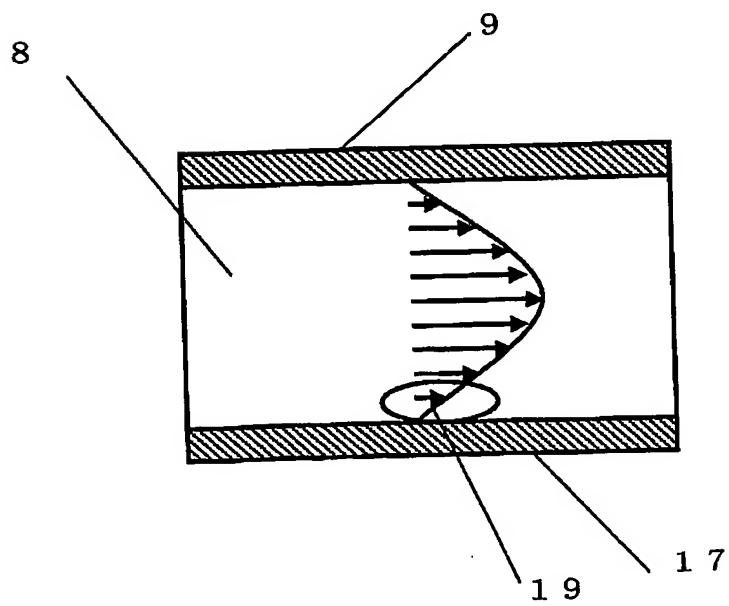
【図 2】



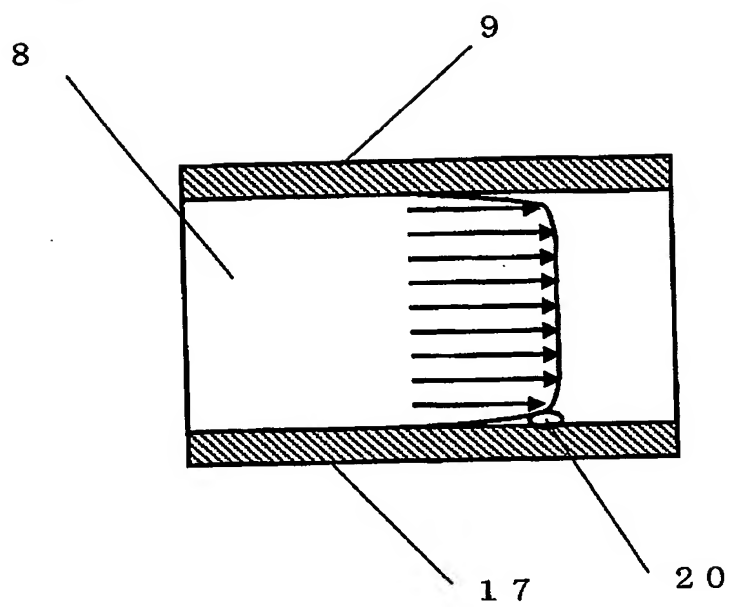
【図 3】



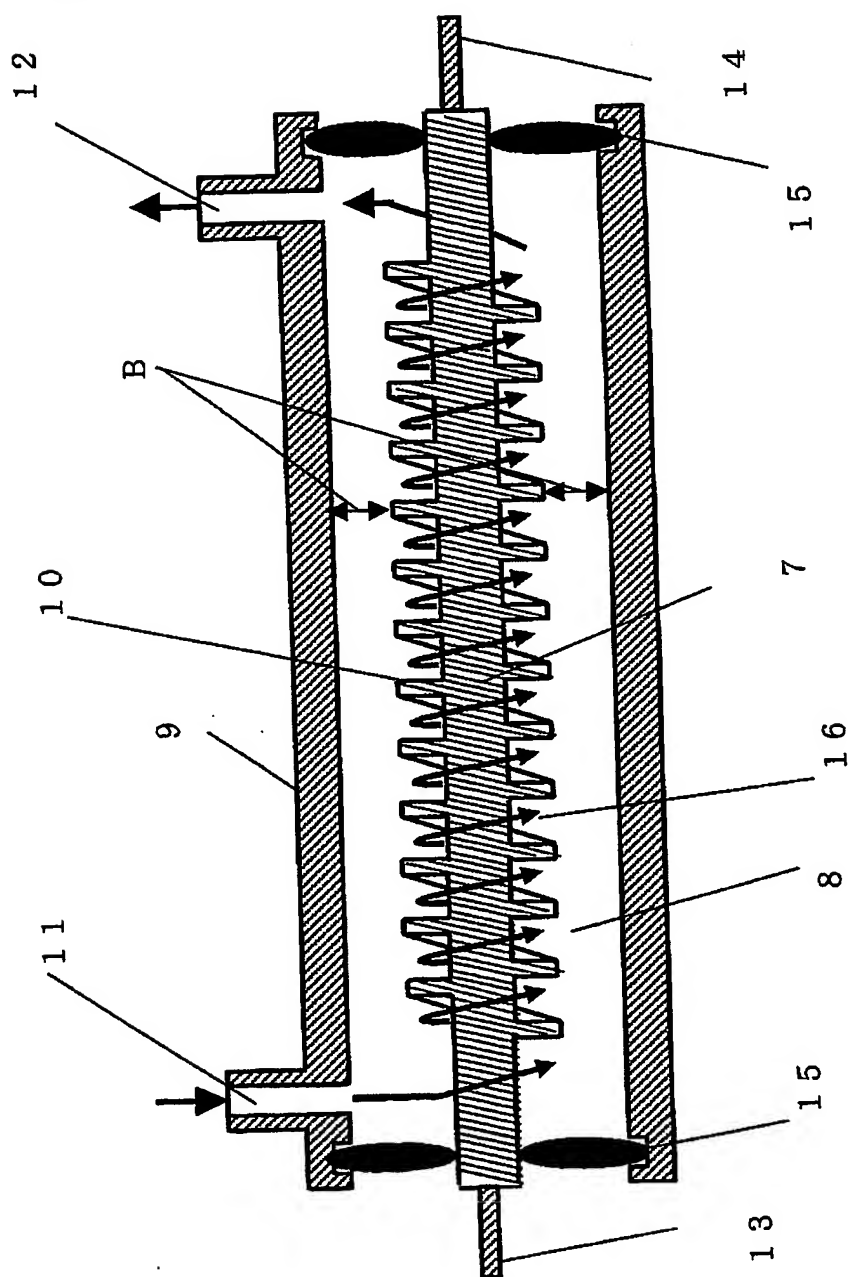
【図 4】



【図 5】

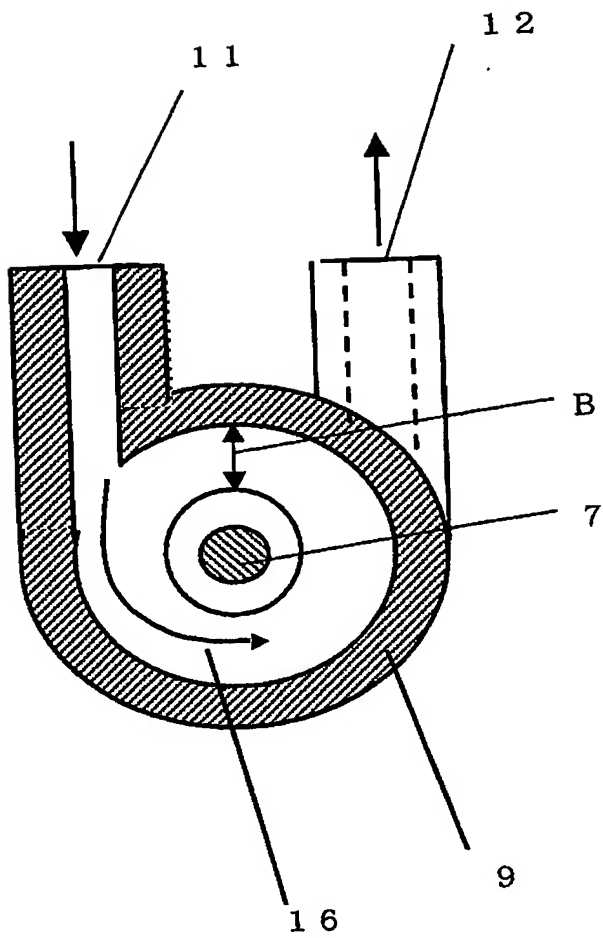


【図 6】

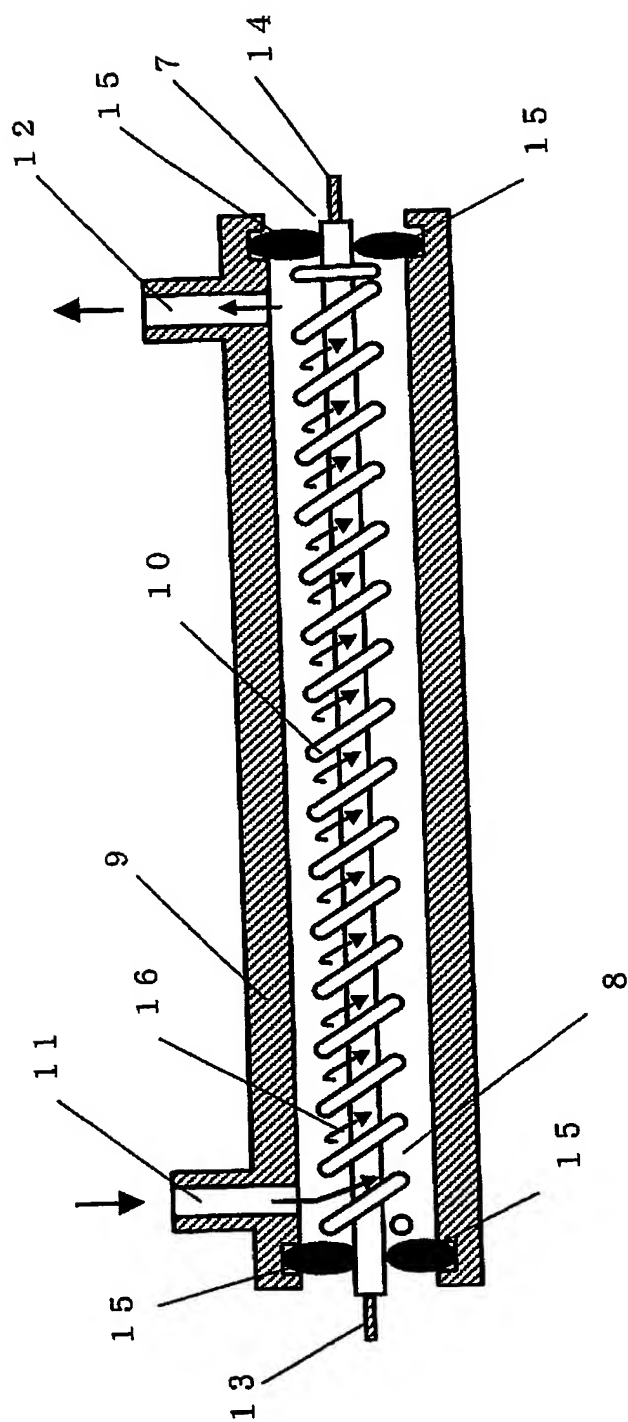


B 間隙

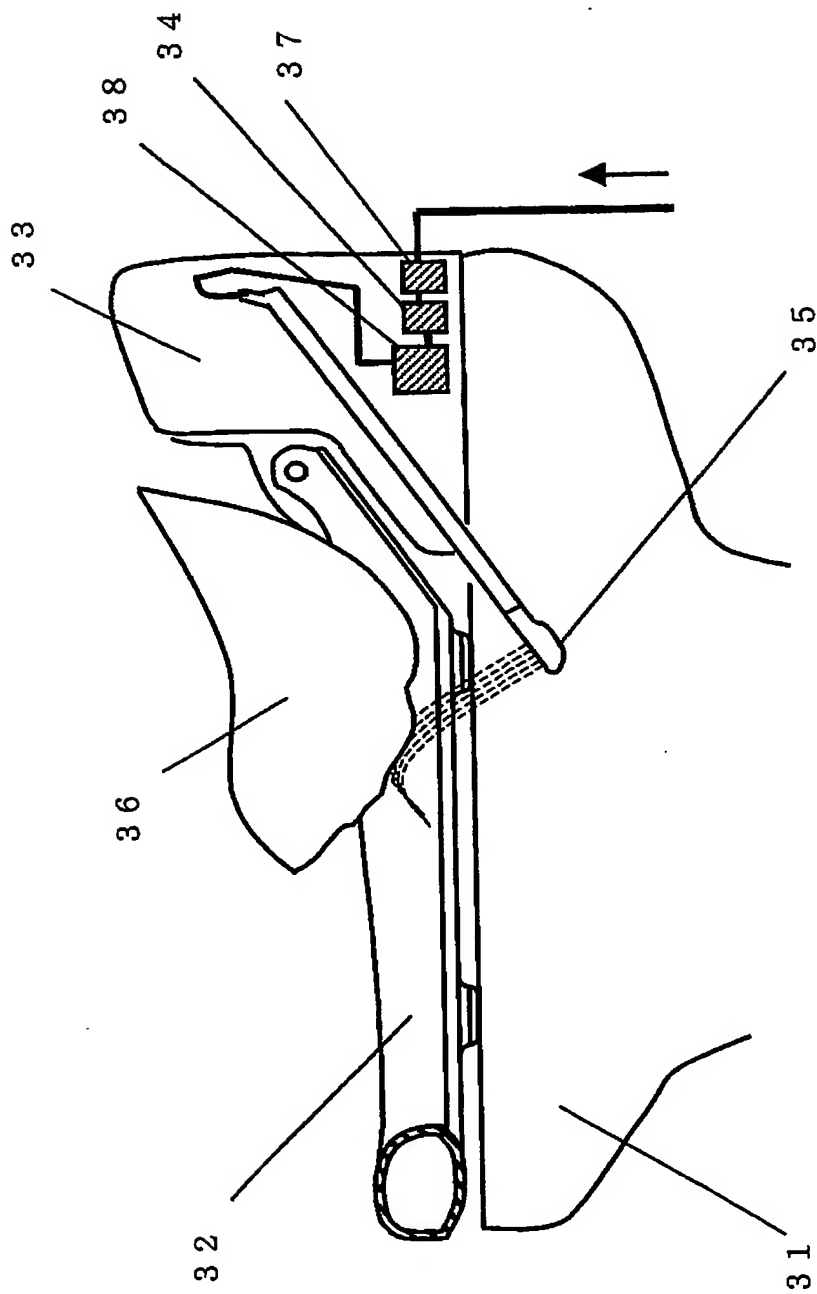
【図 7】



【図 8】

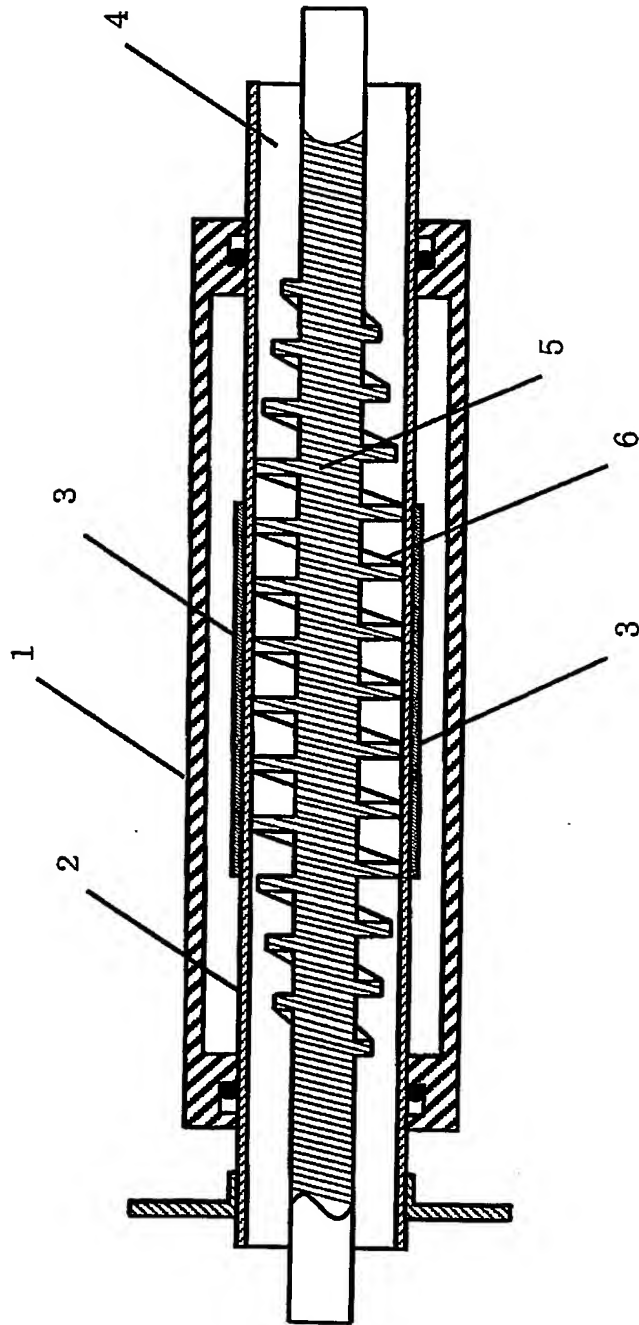


【図 9】



33 衛生洗浄便座
34 温水装置

【図10】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】熱交換器の寿命を向上するためのものである。

【解決手段】本発明の熱交換器は、発熱体 7 の外周に設けた流路を囲うケース 9 の内壁に乱流生成手段 10 を設けることによって、流路 8 に乱流が生成され、発熱部表面に発生するスケールなどの付着物を剥離することが出来るので付着を防止でき、小型で高効率を実現しかつ長寿命とすることができるので、衛生洗浄装置に適しており、これを備えた衛生洗浄装置は長寿命な装置を実現できる。

【選択図】図 1

特願 2 0 0 3 - 4 1 1 4 3 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 8 2 1]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018389

International filing date: 09 December 2004 (09.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-411439
Filing date: 10 December 2003 (10.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 10 February 2005 (10.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.